

## 溶接組立H形断面に用いるサブマージーク溶接 50度開先施工試験の結果と分析 (その1 試験概要)

正会員 ○河本龍一\*<sup>1</sup> 同 森岡研三\*<sup>2</sup> 同 稲泰穂\*<sup>3</sup> 同 加賀美安男\*<sup>4</sup>  
同 島野幸弘\*<sup>5</sup> 同 廣重隆明\*<sup>6</sup> 同 藤田哲也\*<sup>7</sup>

溶接組立H形断面 サブマージーク溶接 50° 開先  
施工試験 溶接材料 機械的性質

### 1. はじめに

建築鉄骨に使用される溶接組立H形断面を製作する場合、JASS 6にはサブマージーク溶接T継手の開先基準が無く、工事毎に指定される開先基準は被覆アーク溶接もしくはガスシールドアーク溶接用の基準が用いられている。また、溶接組立H形断面の製作に携わる全国ビルトH工業会、鉄骨建設業協会、全国鐵構工業協会加盟工場では社内基準として45度から60度まで多様な開先基準が規定されており、サブマージーク溶接開先基準の標準化が必要であると思われる。開先角度の選定に当たっては、全国ビルトH工業会内で検討した結果50度開先がサブマージーク溶接に適していると判断した。本施工試験は、AW検定協議会監修の元、溶接部に要求される機械的な性能を50度開先サブマージーク溶接で満足できる事を確認する目的として実施している。その1では試験概要を、その2では試験結果及び考察を報告する。

### 2. 試験概要

試験体は、490N/mm<sup>2</sup>級鋼、550N/mm<sup>2</sup>級鋼、590N/mm<sup>2</sup>級鋼の3鋼種でウェブ板厚を19mm、28mm、40mmとした。開先深さの設定に当たっては、ウェブせん断力の伝達の為、左右の設計のど厚の和がウェブ板厚と等しくなる事を最小値とした。試験体形状を図1に、開先形状を図2に示す。また、鋼種、板厚別の試験体一覧を表1に示す。

### 3. 試験項目

試験項目は、外観検査、マクロ試験、溶接金属引張試験、シャルピー衝撃試験(溶接金属部、ボンド部)および継手引張試験とした。試験項目および試験数量を表2に、本施工試験で使用された溶接材料の組合せとJIS概要を表3に示す。また、試験片採取位置を図3に、溶接金属引張試験片採取位置詳細と試験片形状を図4に、シャルピー衝撃試験片形状を図5に、DEPO衝撃試験片採取位置を図6に、BOND衝撃試験片採取位置の内ウェブ側を図7に、フランジ側を図8に、継手引張試験片形状を図9にそれぞれ示す。また、継手引張試験片形状はJIS Z 3121に規定される1号試験片を参考に、つかみ板側での破断を防止する形状とした。

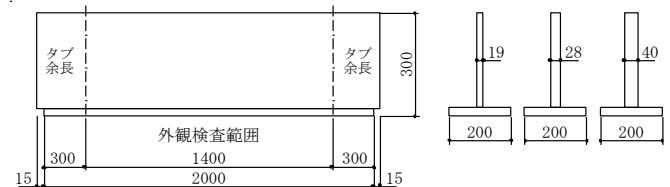


図1. 試験体形状

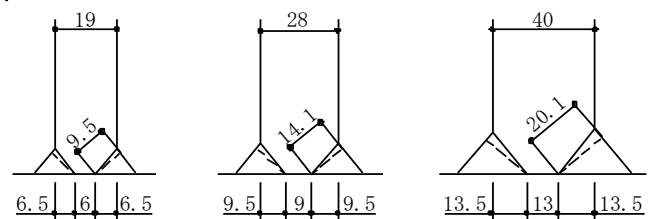


図2. 開先形状

表1. 鋼種・板厚別試験体一覧

試験体種別 (材質)	マーク	板厚(材質)	
		ウェブ	フランジ
溶接T形断面 (490N/mm <sup>2</sup> 級鋼)	TN1	19mm	28mm
	TN2	28mm	40mm
	TN3	40mm	40mm
溶接T形断面 (550N/mm <sup>2</sup> 級鋼)	T81	19mm	28mm
	T82	28mm	40mm
	T83	40mm	40mm
溶接T形断面 (590N/mm <sup>2</sup> 級鋼)	TA1	19mm	28mm
	TA2	28mm	40mm
	TA3	40mm	40mm

表2. 試験項目および試験数量

試験の種類	試験対象部位	試験数量	対象試験体
外観検査	タブ余長を除く	-	全て
マクロ試験	スタート側	1個	全て
	エンド側	1個	
DEPO引張試験	スタート側	1個	全て
	中央部	1個	
継手引張試験	中央部	1個	全て
	エンド側	1個	
DEPO衝撃試験	端部から650mm	1組(3個)	全て
BOND衝撃試験	中央部	1組(3個)	ウェブ板厚28mm
	中央部(ウェブ側)	1組(3個)	ウェブ板厚40mm

衝撃試験は試験温度を0℃で行う

表 3. 本施工試験で使用された溶接材料の組合せと JIS 概要

溶接金属 JIS Z 3183	引張強さ Mpa	降伏点又は 0.2%耐力 Mpa	衝撃試験 温度 ℃	シャルピー 吸収エネルギー J	A社		B社	
					ワイヤー フラックス	ワイヤー フラックス	ワイヤー フラックス	ワイヤー フラックス
S502-H	490以上	390以上	0	47	KW-50 KB-U	KW-55 KB-55U		
S532-H	520以上	420以上	0	47	KW-55 KB-U	Y-D NF-810	Y-D NF-820	
S582-H	570以上	490以上	-5	47	KW-55 KB-58U	Y-D NSH-60	Y-DL NSH-60	Y-DM NSH-60
S622-H	610以上	500以上	-5	47	KW-101B KB-U			
JIS Z 3351	溶接ワイヤーの化学成分				A社		B社	
YS-S6	Si-Mn系				KW-50		Y-D	Y-DL
YS-M1	Mo系				KW-55			
YS-M5							Y-DM	
YS-NM1	Ni-Mo系				KW-101B			
JIS Z 3352	フラックスの化学成分				A社		B社	
SACG1	カルシア・マグネシア・塩基性酸化物系				KB-U	KB-55U	KB-58U	NSH-60
SFMS1	酸化マンガン・シリカ系							NF-810

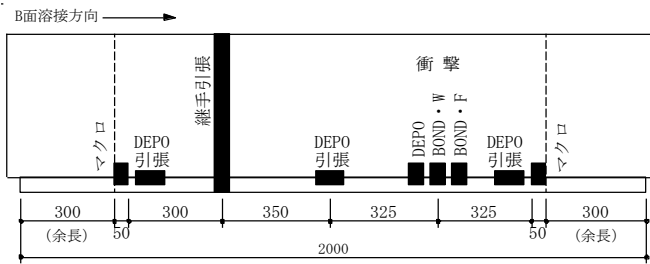


図 3. 試験片採取位置

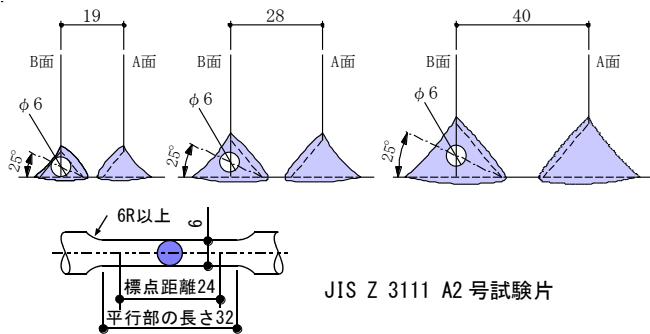


図 4. DEPO 引張試験片採取位置・試験片形状

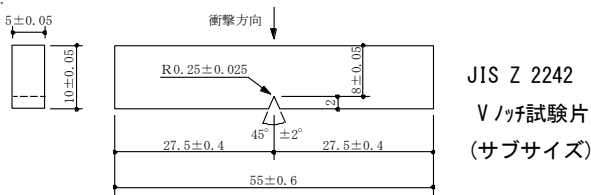


図 5. シャルピー衝撃試験片形状

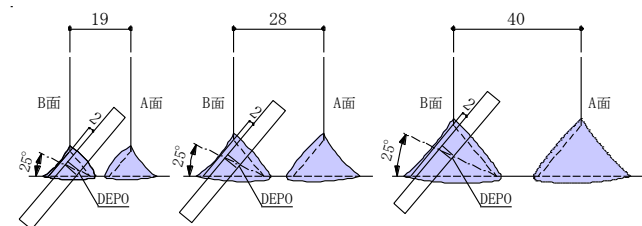


図 6. DEPO 衝撃試験片採取位置

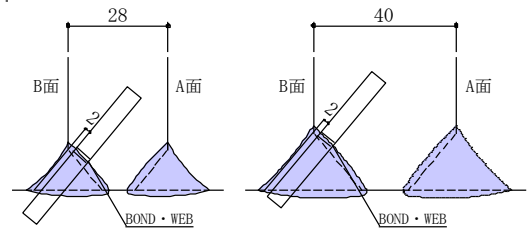


図 7. ウェブ側 BOND 衝撃試験片採取位置

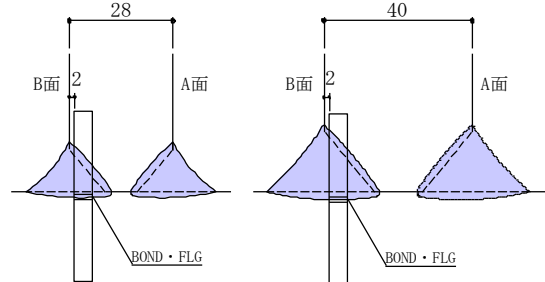


図 8. フランジ側 BOND 衝撃試験片採取位置

t1 : ウェブ19, 28, 40  
t2 : フランジ28, 40  
t3 : つかみ板  
t1=19の時28  
t1=28の時40  
t1=40の時40

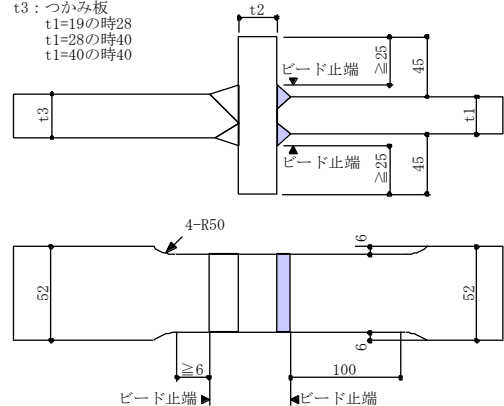


図 9. 継手引張試験片形状

表 4. 判定値

試験体 種別	DEPO引張試験		衝撃試験	継手引張試験
	引張強さ Mpa	降伏点又は 0.2%耐力 Mpa	シャルピー 吸収エネルギー J	引張強さ T.S./√3 Mpa
490N/mm <sup>2</sup> 鋼	490以上	325以上	27以上	283以上
550N/mm <sup>2</sup> 鋼	550以上	385以上	27or70以上*	318以上
590N/mm <sup>2</sup> 鋼	590以上	440以上	47以上	341以上

\*母材の大臣認定下限値による

#### 4. 判定基準

引張試験及び衝撃試験の判定は母材の規格下限値以上を合格とした。判定値を表 4 に示す。

#### 5. まとめ

本報(その1)では施工試験概要について述べた。試験結果の報告と考察を(その2)に示す。

- \*1 カワモト
- \*2 三井住友建設
- \*3 松田平田設計
- \*4 日建設計

- \*5 竹中工務店 修士
- \*6 竹中工務店
- \*7 日本設計 博士(工学)

- \*1 Kawamoto
- \*2 Sumitomo Mitsui Construction
- \*3 MHS Planners, Architects & Engineers
- \*4 Nikken Sekkei

- \*5 Takenaka
- \*6 Takenaka
- \*7 Nihon Sekkei